

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

Vehicle brake system of a motor vehiclePatent Number: US6186601

Publication date: 2001-02-13

Inventor(s): LINDEN CHRISTOPH (DE)

Applicant(s): LUCAS IND PLC (US)

Requested Patent: DE19744112Application
Number: US20000540275 20000331

Priority Number(s): DE19971044112 19971006; WO1998EP06222 19980930

IPC Classification: B60T8/34

EC Classification: B60T7/04B, B60T7/22, B60T8/24, B60T8/48B4D2BEquivalents: BR9812731, EP1021327 (WO9917971), B1, ES2177062T, JP2001519272T,
 WO9917971

Abstract

The invention relates to a vehicle brake system of a motor vehicle, with an electronically controllable brake booster, comprising a vacuum chamber and a pressure chamber which are separated from each other by a movable wall, a control valve arrangement which can be actuated by an electro-magnetic actuator, wherein a pressure difference between the pressure chamber and the vacuum chamber is adjustable, with the movable wall changing its position as a function of the pressure conditions in the vacuum chamber and in the pressure chamber, thereby actuating a master cylinder, with the electromagnetic being supplied with current signals by an electronic control unit during operation, which the electronic control unit generates as a function of driving dynamics conditions or external influences, characterised in that upon the presence of certain driving dynamics conditions or external influences, or combinations thereof which render the actuation of the master cylinder necessary with a predetermined probability within a predetermined time interval, the electronic control unit generates control signals for the electromagnetic actuation means, so that the control valve arrangement is actuated to such a degree that play, backlash, or tolerance-related free travel in at least part of the vehicle brake system is overcome

Data supplied from the esp@cenet database - I2



P01NIM-044EP
 ⑯ BUNDESREPUBLIK ⑰ Patentschrift
 DEUTSCHLAND ⑱ DE 197 44 112 C 1



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑤ Int. Cl.⁶:
B 60 T 13/66
B 60 T 13/68
B 60 T 8/32

⑯ Aktenzeichen: 197 44 112.2-21
 ⑰ Anmeldetag: 6. 10. 97
 ⑲ Offenlegungstag: -
 ⑳ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 22. 10. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑷ Patentinhaber:
 Lucas Industries p.l.c., Solihull, West Midlands, GB

⑸ Vertreter:
 Patent- und Rechtsanwälte Wuesthoff & Wuesthoff,
 81541 München

⑶ Erfinder:
 Linden, Christoph, 56179 Vallendar, DE

⑹ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
 DE 43 24 205 A1

④ Fahrzeugbremsanlage eines Kraftfahrzeugs
 ⑤ Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugbremsanlage eines Kraftfahrzeuges mit einem elektronisch steuerbaren Bremskraftverstärker mit einer Unterdruckkammer und einer Druckkammer, die durch eine bewegliche Wand voneinander getrennt sind, einer Steuerventilanordnung, die mittels einer elektromagnetischen Betätigungsseinrichtung betätigbar ist, und durch die eine Druckdifferenz zwischen der Druck- und der Unterdruckkammer einstellbar ist, wobei die bewegliche Wand in Abhängigkeit von den Druckverhältnissen in der Unterdruckkammer und der Druckkammer ihre Position verändert und dabei einen Hauptbremszylinder betätigt, wobei die elektromagnetische Betätigungsseinrichtung im Betrieb durch eine elektronische Steuereinheit mit Stromsignalen beschickt wird, die die elektronische Steuereinheit in Abhängigkeit von fahrdynamischen Zuständen oder externen Einflüssen erzeugt, dadurch gekennzeichnet, daß bei Vorliegen bestimmter fahrdynamischer Zustände oder externer Einflüsse oder Kombinationen davon, die die Betätigung des Hauptbremszylinders innerhalb eines vorbestimmten Zeitintervalls mit einer vorbestimmten Wahrscheinlichkeit erforderlich machen, die elektronische Steuereinheit Stromsignale für die elektromagnetische Betätigungsseinrichtung erzeugt, so daß die Steuerventilanordnung in einem Maße betätigt wird, daß zumindest in einem Teil der Fahrzeugbremsanlage vorhandenes Spiel, Leerwege oder toleranzbedingte Totwege überwunden sind.

DE 197 44 112 C 1

DE 197 44 112 C 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrzeugsbremsanlage eines Kraftfahrzeuges.

In insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine Fahrzeugsbremsanlage eines Kraftfahrzeuges mit einem elektronisch steuerbaren Bremskraftverstärker mit einer Unterdruckkammer und einer Druckkammer, die durch eine bewegliche Wand voneinander getrennt sind, einer Steuerventilanordnung, die mittels einer elektromagnetischen Betätigungsseinrichtung betätigbar ist, und durch die eine Druckdifferenz zwischen der Druck- und der Unterdruckkammer einstellbar ist, wobei die bewegliche Wand in Abhängigkeit von den Druckverhältnissen in der Unterdruckkammer und der Druckkammer ihre Position verändert und dabei einen Hauptbremszylinder betätigt, wobei die elektromagnetische Betätigungsseinrichtung im Betrieb durch eine elektronische Steuereinheit mit Stromsignalen besorgt wird, die die elektronische Steuereinheit in Abhängigkeit von fahrdynamischen Zuständen oder externen Einflüssen erzeugt.

Eine solche Fahrzeugsbremsanlage ist z. B. durch die DE 43 24 205 A1 bekannt.

Derartige Fahrzeugsbremsanlagen werden für Kraftfahrzeuge eingesetzt, die mit Abstandsregelungen und Geschwindigkeitsregelungen, oder mit Kombinationen dieser beiden Regelungen (AbstandsRegelTempomat) ausgestattet sind. Allerdings ist ein Problem dieser Anlagen, daß diese Regelungen relativ unzuverlässig sind, da zu viel Spiel, Leerwege oder toleranzbedingte Totwege für eine schnelle Regelung in der Fahrzeugsbremsanlage vorhanden sind.

Dies hat zur Folge, daß Bremsweg "verschenkt" wird. Bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 200 km/h und einer Fahrzeugsbremsanlagen-bedingten Totzeit von nur 200 ms beträgt dieser "verschenkte" Bremsweg 11 m! Gegenüber einem Bremsweg von etwa 193 m (bei einer Verzögerung von 8 m/s²) sind dies etwa 6%. Außerdem kann die Regelung aufgrund von Spiel, Leerwegen oder toleranzbedingten Totwegen ein ungünstiges Einschwingverhalten oder auch ein Überschwingverhalten zeigen.

Zur Lösung dieser Probleme wird gemäß der Erfindung eine eingangs beschriebene Fahrzeugsbremsanlage durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 weitergebildet.

Die Erfindung berücksichtigt bzw. nutzt dabei die Reibung von Dichtungen und bewegen Komponenten an deren Lagerungen als Gegenkraft bzw. als Haltekraft. Damit wird erreicht, daß die durch die betätigte Steuerventilanordnung in eine spielfreie Stellung bewegen Komponenten in dieser Stellung auch gehalten werden, so daß bei einer einzuleitenden Bremsung bereits von dieser Stellung ausgegangen werden kann.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist dabei die Fahrzeugsbremsanlage dadurch weitergebildet, daß die elektronische Steuereinheit zur Erfassung der fahrdynamischen Zustände oder externer Einflüsse oder Kombinationen davon mit Sensoren verbunden ist, die die Fahrzeuggeschwindigkeit, und/oder die Fahrzeugbeschleunigung/-verzögerung, und/oder den Abstand zum vorausfahrenden oder hinterherfahrenden Fahrzeug, und/oder den Schaltzustand der Geschwindigkeitsautomatik (Cruise Control), und/oder die Stellung der Drosselklappe, und/oder die Stellung des Gangwahlhebels oder des Automatikgetriebes, und/oder den Kraftstoff-Verbrauch, und/oder die Umgebungshelligkeit, und/oder die Tages(uhr)zeit, und/oder die Berührung des Bremspedals durch den Fahrer, und/oder andere Signale erfassen, die für die Beurteilung der Wahr-

scheinlichkeit einer in Bälde erforderlichen Bremsung relevant sind.

Unter Zugrundelegung der Informationen aus diesen Sensoren kann die elektronische Steuereinheit ermitteln, ob die Einleitung einer Bremsung in nächster Zukunft wahrscheinlich ist.

In einer ersten Ausbaustufe werden die durch die elektronische Steuereinheit erzeugten Stromsignale so bemessen, daß sie die elektromagnetische Betätigungsseinrichtung so weit ansteuern, daß Spiel, Leerwege oder toleranzbedingte Totwege in dem Bremskraftverstärker überwunden sind, ohne daß eine Betätigung des Hauptbremszylinders erfolgt.

In einer zweiten weiteren Ausbaustufe werden die durch die elektronische Steuereinheit erzeugten Stromsignale so bemessen, daß sie die elektromagnetische Betätigungsseinrichtung soweit ansteuern, daß Spiel, Leerwege oder toleranzbedingte Totwege in dem Hauptbremszylinder überwunden sind, ohne daß eine Betätigung der Bremsseinrichtungen an den Rädern des Kraftfahrzeuges erfolgt.

In einer weiteren Ausbaustufe werden die durch die elektronische Steuereinheit erzeugten Stromsignale so bemessen, daß sie die elektromagnetische Betätigungsseinrichtung soweit ansteuern, daß Spiel, Leerwege oder toleranzbedingte Totwege in den Bremsleitungen, Ventilanordnungen und Bremsseinrichtungen an den Rädern des Kraftfahrzeuges überwunden sind, ohne daß eine Betätigung der Bremsseinrichtungen erfolgt.

Vorzugsweise werden die Überwindung von Spiel, Leerwegen oder toleranzbedingten Totwegen in dem Bremskraftverstärker, und/oder dem Hauptbremszylinder, und/oder den Bremsleitungen, Ventilanordnungen und Bremsseinrichtungen an den Rädern des Kraftfahrzeuges durch entsprechende Sensoren erfaßt, die Rückmeldungs-Signale für die elektronische Steuereinheit erzeugen.

Die elektronische Steuereinheit weist einen Rechner zur Verknüpfung der durch die Sensoren erfaßten Signale gemäß vorbestimmten Regeln und einen Speicher zum Abspeichern der vorbestimmten Regeln sowie von während des Betriebes der Fahrzeugsbremsanlage gewonnenen Erfahrungswerten auf. Damit können fahrtypische Verhaltensmuster im Vorfeld einer Bremsung erkannt werden und für zukünftige Brems-Situationen ausgewertet werden.

In einer Ausführungsform der Erfindung sind die in dem Speicher abgespeicherten Erfahrungswerte Kombinationen von erfaßten Sensorsignalen sowie von Wahrscheinlichkeitswerten, mit denen bei der Vorliegen der jeweiligen Kombination von erfaßten Sensorsignalen innerhalb eines Zeintervalls in der Vergangenheit eine Bremsung ausgeführt wurde.

Damit können die durch die elektronische Steuereinheit erzeugten Stromsignale die elektromagnetische Betätigungsseinrichtung in Abhängigkeit von vorliegenden Sensorsignalen im Vergleich zu dem Speicher abgespeicherten Erfahrungswerten soweit ansteuern, daß mit ansteigender Wahrscheinlichkeit einer in Bälde einzuleitenden Bremsung Spiel, Leerwege oder toleranzbedingte Totwege zuerst in dem Bremskraftverstärker, dann in dem Hauptbremszylinder, und dann in den Bremsleitungen, Ventilanordnungen und Bremsseinrichtungen an den Rädern des Kraftfahrzeuges überwunden werden, ohne daß eine Betätigung der Bremsseinrichtungen erfolgt.

Durch diese stufenweise Überwindung der Leerwege kann die Fahrzeugsbremsanlage sukzessive für eine Bremsung in Abhängigkeit von externen Einflüssen vorbereitet werden, so daß dann in dem Augenblick, in dem die Bremsung durch den Fahrer tatsächlich durch Betätigen des Bremspedals gewollt ist, die Bremse sofort "greifen" kann, ohne daß noch Fahrzeugsbremsanlagen-bedingte Verzöge-

rungen auftreten.

Weitere Eigenschaften, Vorteile, Merkmale und Variationsmöglichkeiten der Erfindung werden anhand der nachstehenden Beschreibung einer derzeit bevorzugten Ausführungsform der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert.

Die Zeichnung zeigt eine Fahrzeugsbremsanlage eines Kraftfahrzeuges bei der ein Bremspedal 1 dazu dient, über ein Betätigungsselement eine Bremsdruckgebereinheit 2 zu betätigen. Die Bremsdruckgebereinheit 2 weist einen Bremszylinder 25 auf, in dem ein Kolben 28 eine Druckkammer 29 bildet. Die Druckkammer 29 wird von einem Reservoir 27 mit Bremsfluid versorgt. Von der Druckkammer 29 führt eine Bremsleitung 3 zu einer Radbremse 4 des Fahrzeugs.

In der Bremsleitung 3 ist eine Antiblockier- und/oder Antriebsschlupfregelteinrichtung ABS/TC zwischen der Bremsdruckgebereinheit 2 und der Radbremse 4 angeordnet. Die Antiblockier- und/oder Antriebsschlupfregelteinrichtung ABS/TC umfaßt in bekannter Weise unter anderem Ventil- und Pumpenanordnungen, die von einer elektronischen Steuereinheit ECU angesteuert werden, um den Druck in der Radbremse zu modulieren. Dies geschieht in Abhängigkeit von dem Drehverhalten eines der Radbremsen 4 zugeordneten Fahrzeuggrades, das mittels eines Sensors 41 erfaßt und der elektronischen Steuereinheit ECU zugeführt wird.

Die Bremsdruckgebereinheit weist zur Verstärkung der vom Fahrer über das Bremspedal 1 eingeleiteten Betätigungs Kraft einen Bremskraftverstärker 21 auf. Eine bewegliche Wand 22 unterteilt den Bremskraftverstärker 21 in eine Unterdruckkammer 23 und eine Druckkammer 24. Zur Erzeugung des Unterdrucks ist die Unterdruckkammer 23 an eine nicht näher dargestellte Unterdruckquelle Vac angeschlossen. Bei einem mit einem Ottomotor ausgerüsteten Fahrzeug steht das im Ansaugrohr prinzipiell erzeugte Vakuum zur Verfügung. Dagegen ist bei einem mit einem Diesel- oder Elektromotor angeriebenen Fahrzeug eine zusätzliche Vakuumpumpe als Unterdruckquelle Vac notwendig. Bei einer Betätigung des Bremspedals 1 funktioniert der Bremskraftverstärker in bekannter Weise dadurch, daß die Druckkammer 24 mit Atmosphärendruck beaufschlagt wird, so daß an der beweglichen Wand 22 eine Druckdifferenz wirkt, die die am Bremspedal 1 eingeleitete Betätigungs Kraft unterstützt. Im unbetätigten Zustand sind die Unterdruckkammer 23 und die Druckkammer 24 miteinander verbunden und somit druckausgeglichen, so daß an der beweglichen Wand 22 keine Druckdifferenz wirksam ist.

Der Bremskraftverstärker 21 ist über eine durch eine Elektromagnetanordnung 26 betätigbare Steuerventilanordnung 30 auch elektronisch steuerbar. Die elektronische Steuerbarkeit des Bremskraftverstärkers 21 ermöglicht es Bremsvorgänge auch automatisch, also unabhängig von einer Betätigung des Bremspedals 1 auszuführen. Damit ist eine Druckdifferenz zwischen der Druck- und der Unterdruckkammer einstellbar, wobei die bewegliche Wand in Abhängigkeit von den Druckverhältnissen in der Unterdruckkammer und der Druckkammer ihre Position verändert und dabei den Bremszylinder betätigt.

Dies kann zur Ausführung beispielsweise einer Antriebsschlupfregelung, Fahrdynamikregelung oder Abstandsregelung dienen. Eine Sensorenanordnung 11 ist vorgesehen, um mit der Betätigung des Bremspedals 1 in Beziehung stehende Größen, wie beispielsweise Pedalweg, Pedalkraft oder Pedalbetätigungs geschwindigkeit, zur Auswertung in der elektronischen Steuereinheit ECU zu erfassen, um auch Bremsungen in Notsituationen, wobei zum Beispiel die Überschreitung einer bestimmten Pedalbetätigungs geschwindigkeit als Kriterium dient, auszuführen.

Weitere Sensoren, die mit der elektronischen Steuereinheit verbunden sind, dienen ebenfalls zur Erfassung der fahrdynamischen Zustände oder externer Einflüsse auf das Fahrzeug bzw. die Fahrzeugsbremsanlage. Insbesondere sind dies Sensoren, die die Fahrzeuggeschwindigkeit, die Fahrzeugsbeschleunigung/-verzögerung, den Abstand zum vorausfahrenden oder hinterherfahrenden Fahrzeug, den Schaltzustand der Geschwindigkeitsautomatik (Cruise Control), und/oder die Stellung der Drosselklappe, die Stellung des Gangwahlhebels oder des Automatikgetriebes, den Kraftstoff-Verbrauch, die Umgebungshelligkeit, die Tages(uhr)Zeit, die Temperatur an unterschiedlichen Stellen der Fahrzeugsbremsanlage, oder andere Signale erfassen, die für die Beurteilung der Wahrscheinlichkeit einer in Bilde erforderlichen Bremsung relevant sind.

Die elektronische Steuereinheit erzeugt bei Vorliegen bestimmter fahrdynamischer Zustände oder externer Einflüsse auf die Fahrzeugsbremsanlage oder Kombinationen davon, die die Betätigung des Hauptribezylinders innerhalb eines vorbestimmten Zeitintervalls mit einer vorbestimmten Wahrscheinlichkeit erforderlich machen. Ansteuersignale für die elektromagnetische Betätigseinrichtung, so daß die Steuerventilanordnung in einem Maße betätigt wird, daß zumindest in einem Teil der Fahrzeugsbremsanlage vorhandenes Spiel, Leerwege oder toleranzbedingte Touwege überwunden sind, ohne daß eine Betätigung des Hauptribezylinders oder weiterer nachfolgender Komponenten in der Fahrzeugsbremsanlage (Bremsleitungen, Ventilanordnungen, Brems einrichtungen an den Rädern des Kraftfahrzeugs, etc.) erfolgt.

Die elektronische Steuereinheit enthält einen Rechner zur Verknüpfung der durch die Sensoren erfaßten Signale gemäß vorbestimmten Regeln, und einen Speicher zum Abspeichern der vorbestimmten Regeln sowie von während des Betriebes der Fahrzeugsbremsanlage gewonnenen Erfahrungswerten.

Die in dem Speicher abgespeicherten Erfahrungswerte sind Kombinationen von erfaßten Sensorsignalen sowie von Wahrscheinlichkeitswerten, mit denen beim Vorliegen der jeweiligen Kombination von erfaßten Sensorsignalen innerhalb eines Zeitintervalls in der Vergangenheit eine Bremsung ausgeführt wurde. Diese Erfahrungswerte können sowohl spezifisch für das jeweilige Kraftfahrzeug sein, so daß das Fahrerverhalten einfießt. Es können jedoch auch (werkseitig eingeführte) allgemeine Erfahrungswerte mit dem jeweiligen Fahrzeugtyp abgelegt sein.

Patentansprüche

1. Fahrzeugsbremsanlage eines Kraftfahrzeuges, bei der Brems einrichtungen an dessen Rädern über einen Hauptribezylinder mit Druck beaufschlagbar sind, mit einem elektronisch steuerbaren Bremskraftverstärker mit

- einer Unterdruckkammer und einer Druckkammer, die durch eine bewegliche Wand voneinander getrennt sind,
- einer Steuerventilanordnung, die mittels einer elektromagnetischen Betätigseinrichtung betätigbar ist und durch die eine Druckdifferenz zwischen der Druck- und der Unterdruckkammer einstellbar ist, wobei die bewegliche Wand in Abhängigkeit von den Druckverhältnissen in der Unterdruckkammer und der Druckkammer ihre Position verändert und dabei einen Hauptribezylinder betätigt, wobei
- die elektromagnetische Betätigseinrichtung im Betrieb durch eine elektronische Steuereinheit

mit Stromsignalen beschickt wird, die die elektronische Steuereinheit in Abhängigkeit von fahrdynamischen Zuständen oder externen Einflüssen erzeugt, dadurch gekennzeichnet, daß

- bei Vorliegen bestimmter fahrdynamischer Zustände oder externer Einflüsse oder Kombinationen davon, die die Betätigung des Hauptbremszylinders innerhalb eines vorbestimmten Zeitintervalls mit einer vorbestimmten Wahrscheinlichkeit erforderlich machen, die elektronische Steuereinheit Stromsignale für die elektromagnetische Betätigungsseinrichtung erzeugt, so daß die Steuerventilanordnung in einem Maße betätigt wird, daß zumindest in dem Bremskraftverstärker vorhandenes Spiel, Leerwege oder toleranzbedingte Totwege überwunden sind.

2. Fahrzeughrensanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- die die elektronische Steuereinheit zur Erfassung der fahrdynamischen Zustände oder externer Einflüsse oder Kombinationen davon mit Sensoren verbunden ist, die
 - die Fahrzeuggeschwindigkeit, und/oder
 - die Fahrzeugsbeschleunigung/-verzögerung, und/oder
 - den Abstand zum vorausfahrenden oder hinterherfahrenden Fahrzeug, und/oder
 - den Schaltzustand der Geschwindigkeitsautomatik (Cruise Control), und/oder
 - die Stellung der Drosselklappe, und/oder
 - die Stellung des Gangwahlhebels oder des Automatikgetriebes, und/oder
 - den Kraftstoff-Verbrauch, und/oder
 - die Umgebungshelligkeit, und/oder
 - die Tages-(uhr)Zeit, und/oder
 - die Berührung des Bremspedals durch der Fahrer, und/oder
 - andere Signale

erfassen, die für die Beurteilung der Wahrscheinlichkeit einer in Bälde erforderlichen Bremsung relevant sind.

3. Fahrzeughrensanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß

- die durch die elektronische Steuereinheit erzeugten Stromsignale die elektromagnetische Betätigungsseinrichtung soweit ansteuern, daß Spiel, Leerwege oder toleranzbedingte Totwege auch in dem Hauptbremszylinder überwunden sind.

4. Fahrzeughrensanlage nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß

- die durch die elektronische Steuereinheit erzeugten Stromsignale die elektromagnetische Betätigungsseinrichtung soweit ansteuern, daß Spiel, Leerwege oder toleranzbedingte Totwege auch in den Bremsleitungen, Ventilanordnungen und Bremseinrichtungen an den Rädern des Kraftfahrzeugs überwunden sind, ohne daß eine Betätigung der Bremseinrichtungen erfolgt.

5. Fahrzeughrensanlage nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Überwindung von Spiel, Leerwegen oder toleranzbedingten Totwegen in
 - dem Bremskraftverstärker, und/oder
 - dem Hauptbremszylinder, und/oder
 - den Bremsleitungen, Ventilanordnungen und Bremseinrichtungen an den Rädern des Kraftfahrzeugs

durch Sensoren erfaßt werden, die Rückmel-

dungs-Signale für die elektronische Steuereinheit erzeugen.

6. Fahrzeughrensanlage nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß

- die elektronische Steuereinheit
 - einen Rechner zur Verknüpfung der durch die Sensoren erfaßten Signalen gemäß vorbestimmten Regeln, und
 - einen Speicher zum Abspeichern der vorbestimmten Regeln sowie von während des Betriebes der Fahrzeughrensanlage gewonnenen Erfahrungswerten aufweist.

7. Fahrzeughrensanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß

- die in dem Speicher abgespeicherten Erfahrungswerte Kombinationen von erfaßten Sensorsignalen sowie von Wahrscheinlichkeitswerten sind, mit denen beim Vorliegen der jeweiligen Kombination von erfaßten Sensorsignalen innerhalb eines Zeitintervalls in der Vergangenheit eine Bremsung ausgeführt wurde.

8. Fahrzeughrensanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß

- die durch die elektronische Steuereinheit erzeugten Stromsignale die elektromagnetische Betätigungsseinrichtung in Abhängigkeit von vorliegenden Sensorsignalen im Vergleich zu in dem Speicher abgespeicherten Erfahrungswerten so weit ansteuern, daß mit ansteigender Wahrscheinlichkeit einer in Bälde einzuleitenden Bremsung Spiel, Leerwege oder toleranzbedingte Totwege zuerst in dem Bremskraftverstärker, dann in den Bremsleitungen, Ventilanordnungen und Bremseinrichtungen an den Rädern des Kraftfahrzeugs überwunden werden, ohne daß eine Betätigung der Bremseinrichtungen erfolgt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

